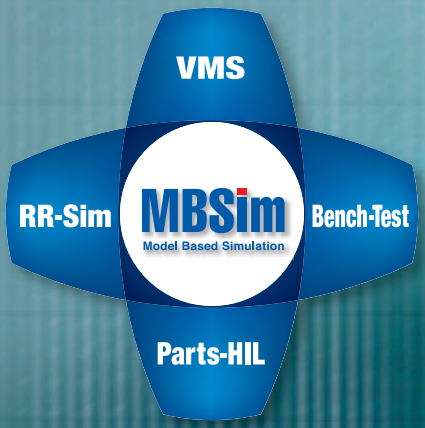
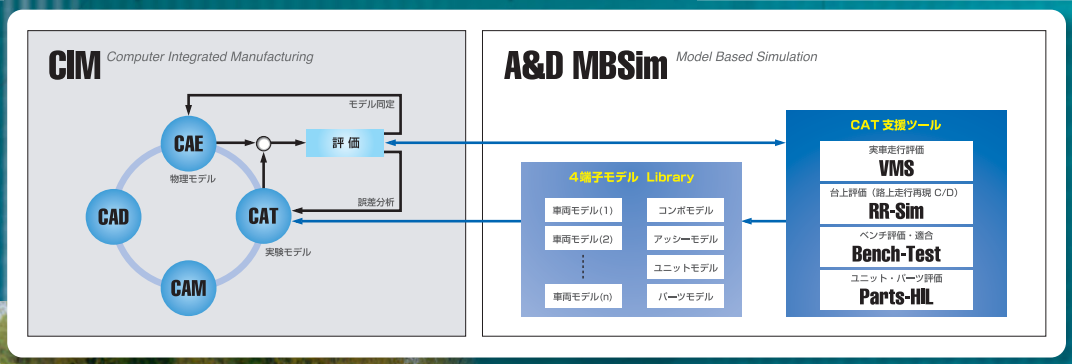
Automotive Technologies



次世代試験ツールのご提案

実車走行データを重視した車両モデルをベースに、実車台上試験から材料・素材試験までを統合する次世代試験ツールと従来の自動車制御開発・試験システムをシームレスに繋ぐことで、開発エンジニアリングプロセスのスピードアップ・効率アップに貢献できるよう、様々なご要求に対応するソリューションをご提供してまいります。

MBSim (Model Based Simulation) のコンセプト



SIMULINK® Enabled
MathWorks Partner

株式会社エー・アンド・デイ

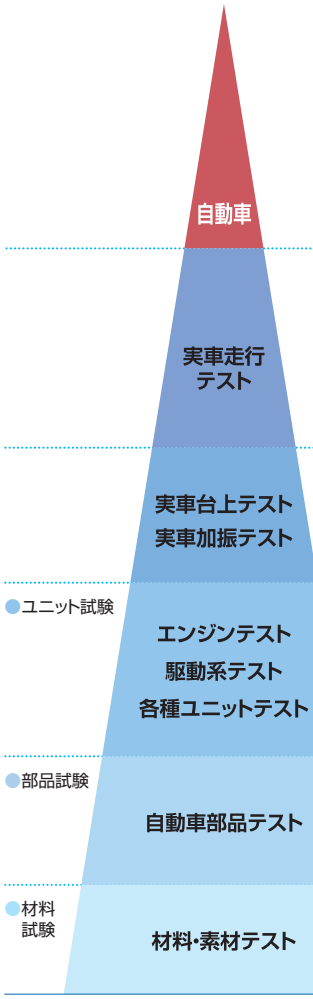
MBSim次世代試験ツール

A&Dは、実車走行データを1/1000以上の精度で計測し、そのデータから高精度な車両モデル同定を行い、実車走行データを重視した車両モデルをベースに、実車台上テスト/ベンチテスト/部品テストなどを統合する次世代試験ツールをご提案します。

実車走行テスト&実車台上シミュレーション

特　長

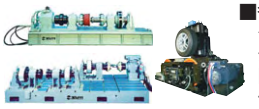
■実車の走行データをベースとしたテストツールをご提供し、信頼性が向上します。
■各試験機はモデルをベースとしてリンクし、データの一貫性評価が可能となります。
■MATLAB Simulink によるモデル構築により、SILS·HILSとの連係が容易になります。
■統括されたシステマチックなテストツールにより、テストデータを基にシミュレーションモデルの精度向上、簡略化（演算速度アップ）などが容易になります。



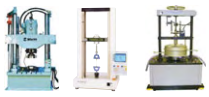
VMS-車載統合計測システム
■WFS（ホイール6分力センサ）
■WPS（ホイール姿勢センサ）
■S-RTS（ステアリングトルクセンサ）
■各種状態センサ
（温度·回転·振動·GPS·その他）

■RR-CD
（リアルロードシャーシダイナモ）
（iTEST / ANDROMEDA）

■エンジンテストベンチ
（iTEST / ORION / ANDROMEDA）
■T/Mテストベンチ
（iTEST / ANDROMEDA）
■各種ユニットテスト
ステアリング試験機 ブレーキ試験機
サスペンション試験機 その他

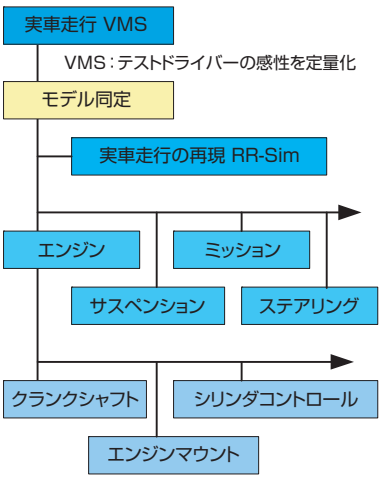


■各種部品テスト
タイヤ試験機 CVJ試験機
クランクシャフト振り試験機
ドライブシャフト試験機
その他部品試験



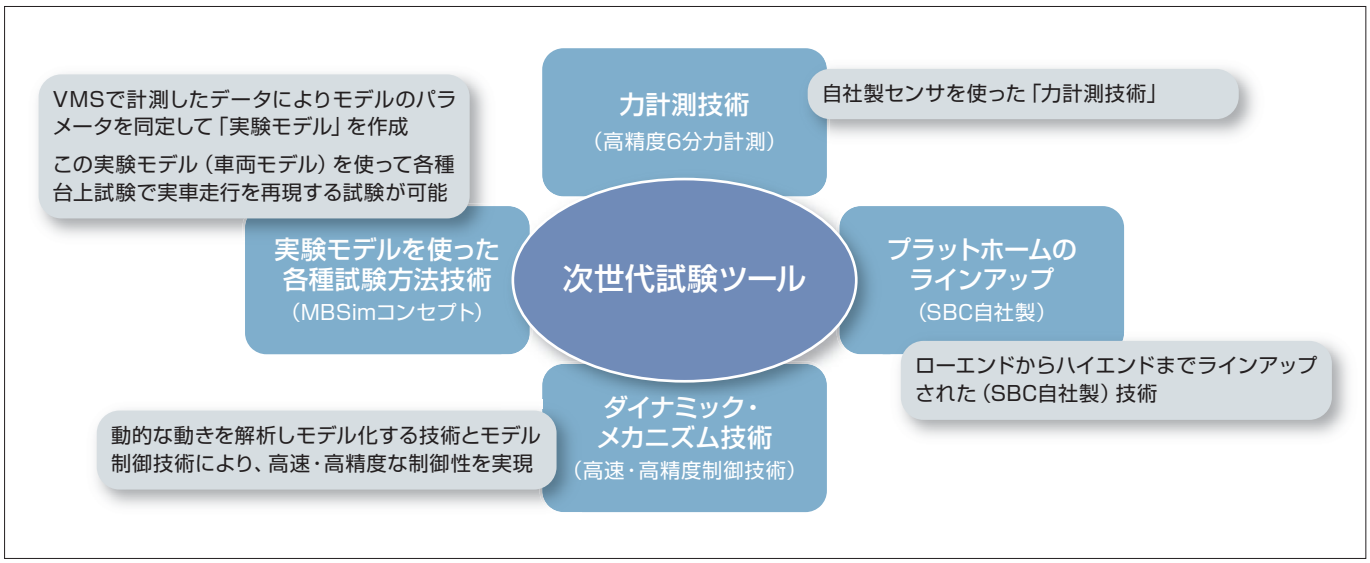
■各種材料テスト
摩擦·磨耗試験機
引張試験機 その他材料試験

次世代試験機の構成



A&Dのコア技術

試験機で重要な計測要素のひとつである力(Force)計測は、A&Dが誇れる計測技術と自負しております。トルク/駆動力などのセンサ技術、モデル同定技術、自社製DSPの採用、ソフトウェア共有化などのコア技術で次世代試験ツールをご提供します。

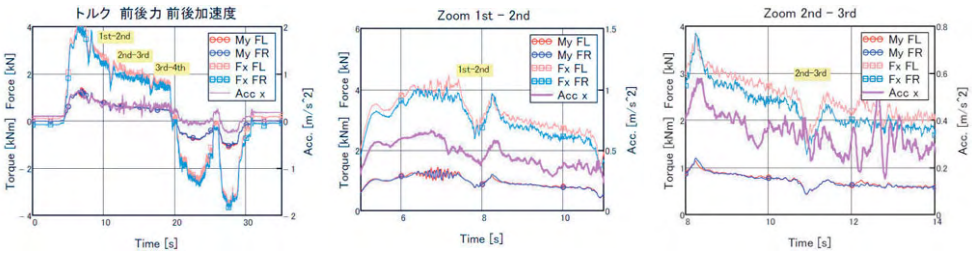


A&Dのモデル開発と検証

A&Dは、モデル開発に必要な車両パラメータ抽出の為の計測装置として、高精度のVMS（車載統合計測システム）実車走行データ計測装置を自社開発し、最も重要な力計測も広いダイナミックレンジで1／1000精度の実態把握がベースとなります。

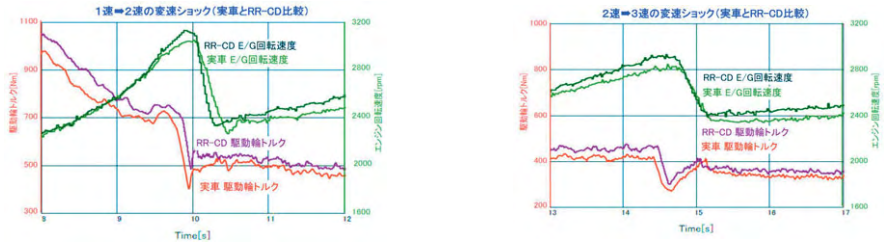
▲実車走行

■直線加速時における変速ショックの例（WFS-ホイール6分力センサで計測）



▲RR-Simシミュレーション

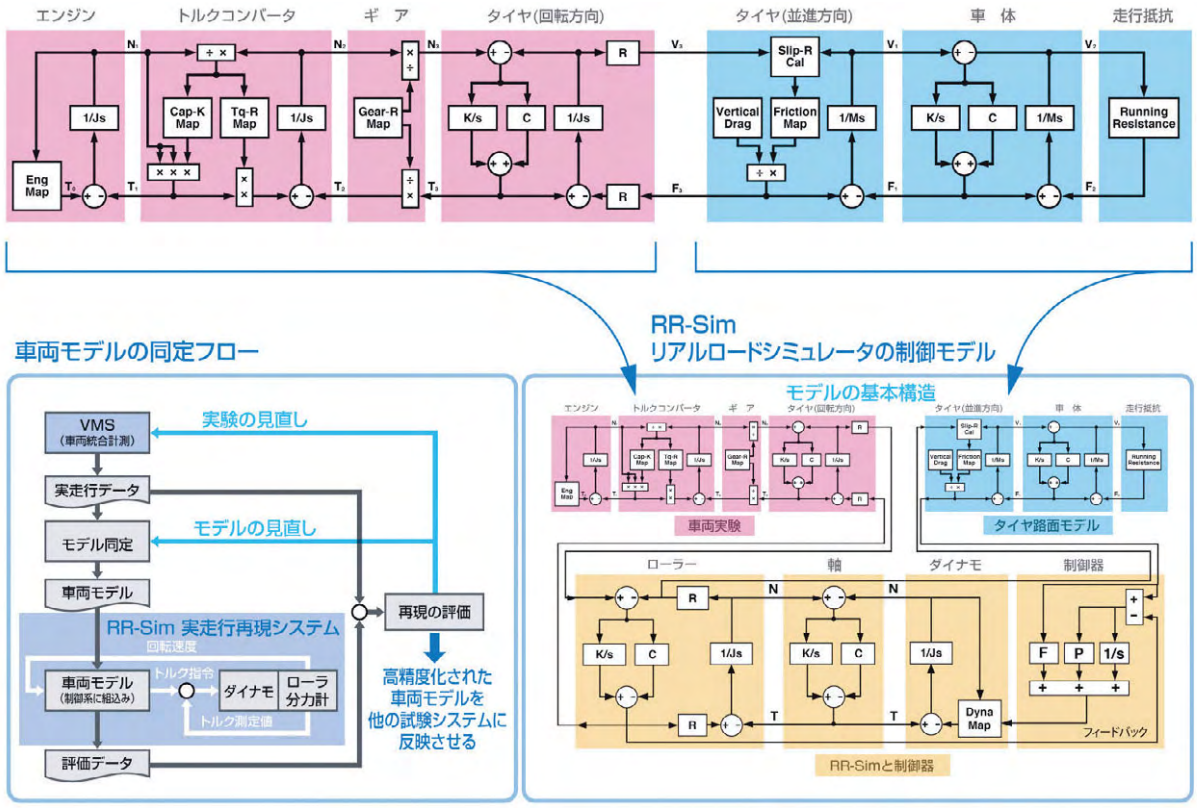
■RR-Sim(C/D)による変速ショックの再現データ例（モデルの検証）



VMSとRR-Simによる車両モデルの同定

VMS（車載統合計測システム）で計測した実走行データを基に車両挙動を解析し、車両基準パラメータ抽出と車両モデル同定を行います。この車両モデルをRR-Sim（リアルロードシミュレーター用シャーシダイナモ）の制御系に組込みます。RR-Sim台上試験でVMS搭載車両を走行シミュレーションすることで、RR-Sim台上データと実走行再現評価データとの比較・確認および調整を行い、より高精度な車両モデルを構築することが可能になります。実車走行を忠実に再現するには、車両モデルの精度が高いこと、ローラやダイナモ制御を含む制御応答性が速いこと、ローラに掛る力を6分力で測定できることなどが必須となります。A&Dでは、これらをクリアしたシステムをご提供しております。

■A&Dのモデルは、4端子モデル構造によるモデル化をベースにしています。



お客様のニーズにお応えするために

A&Dは、お客様のご要求にお応えするため開発技術センターに10室のテストセルを保有し、エンジンテストベンチ・駆動系テストベンチ・シャーシダイナモ・油圧加振系試験室・機械系実験室などの常設設備で開発研究を行っております。

実車走行テスト&実車台上シミュレーション

■VMS (Vehicle Measurement System) 車載統合計測システム

車載統合計測システムは、WFS(ホイール6分力センサ)/WPS(ホイール姿勢センサ)やECUの信号などを統合して計測します。

- ●WFSは、広いダイナミックレンジを持ち登坂時の高負荷から蛇行の低負荷まで1/1000の精度で6分力測定ができます。
- ●WPSは、ホイールアライメント変化や操舵によるホイール姿勢・位置の変化をリアルタイムに計測し、サスペンションなどのダイナミック評価も可能になります。
- ●多様な信号を同期計測し、この情報から情報演算処理(推定演算・ロジック演算)することで雪道などの路面勾配や路面μを求めることが可能です。

■RR-Sim (Real Road Simulator) 実走行データを基に走行状態を再現

RR-Simは、無限平坦路再現のシャーシダイナモ(C/D)機能に加え、坂道/低μ路/まだら路などを含む実車走行試験をC/Dでの疑似・再現を行う目的で開発している先端のシステムです。

- ●制御系に実走行データを基にした車両モデルを採用
- ●特殊低慣性ダイナモメータとローラー付6分力計を組合わせた高応答負荷再現
- ●車両ストール状態でのゼロ回転負荷を加えることが可能
- ●ローラー付分力計によりフリクション回転慣性の影響が無い駆動・制御力計測
- ●高μローラによりタイヤモデルの再現性向上

エンジン・駆動系などのユニット試験

A&Dは計測・制御・適合評価を統合的に掌握できるリアルタイムシステムをご提案します。

■エンジンテストベンチ

エンジンテストベンチは、試験の目的により一般性能試験から車両モデルを使ったシミュレーション試験まで幅広いシステム構成を必要とします。このため、A&Dのテストベンチは、統合されたモデルベースによりシステム構成の柔軟性とユーザフレンドリーなオペレーションシステムを採用し、お客様のご要求に即応できる豊富なライブラリーを整えております。

■駆動系テストベンチ

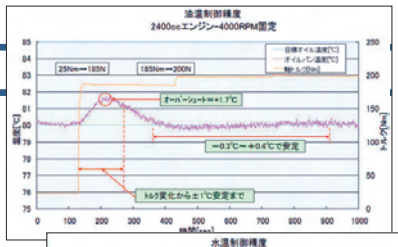
駆動系のテストベンチは、試験の目的により実機エンジンで駆動する方式とモータ駆動による方式があり、何れの場合も負荷側は吸収/駆動用のモータで構成されます。
A&Dのシステムでは、自社開発による高性能トルクセンサを採用して駆動系トルクの高精度計測を行います。また、エンジンベンチと同様に統合されたモデルベースにより高精度な車両シミュレーションを行うことができます。

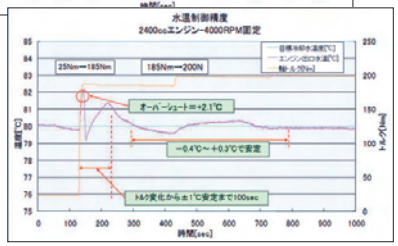
システムを支える他の技術

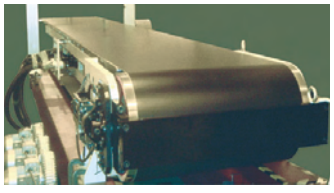
■熱交換システム

A&Dの熱交換器は、実験モデルを駆使したシミュレーション技術により優れた制御性を実現しています。

- ●DSPによる制御
  定常は、より高精度に±1℃→±0.5℃実車走行状態の温をベンチ上で再現する為の過渡制御に最適化を計っています。
- ●過渡制御の為のモデル化とSILSの構築
  熱交換器、エンジンモデル、実験によるパラメータ同定、エンジン発熱モデルなどを構築して制御系に組み入れています。







■ムービングベルト

スチールベルトの採用により、長寿命、高負荷での運転を可能としました。ベルト裏面には、エアーベアリングを用いて、ベルト蛇行制御とともにDSPによるモデルベース制御を行い、フラットな移動地面板を実現しています。

- ●最高速度／230km/h以上
- ●表面フラットネス／0.5mm以内
- ●蛇行精度／1mm以内
- ●負荷荷重／Max 4ton
- ●巾2m以上のスチールも製作可
- ●複数ベルト同期タイプまで製作可

テストベンチの構成例

適合解析ソフト
実験計画(DoE)、エンジン特性モデル作成、最適点抽出、ECUマップ作成など、Mathworks(MBC)などの適合解析ソフトを利用可能。
＊A&DはIAV社のEasyDoE Toolsをご提供しております。

総合解析PC

Open Real-time Intelligent Optimization Network (ORION)
適合運転・計測スケジュール、試験限界判断ロジックなどの設定と実行、適合解析ソフトとのコミニュケーションを使い易いマンマシーンインターフェースで行なえます。

適合管理PC

iTest
チャンネル、機器制御ロジック、インターロック制御ロジック、処理・演算、モニター画面などの、エンジン試験の為の設定。

システム管理PC

HUB

RPT ユニバーサルECU
フルパス、バイパス方式に対応した実ECUの代行制御。

AD-PhoenixRT(リアルタイム燃焼解析システム)
全連続サイクルの解析演算を行い、最大遅延2サイクル以内に解析結果を出力するリアルタイム燃焼解析システムです。

高速A/D入力モジュール
リアルタイム演算モジュール

燃焼解析PC

ANDROMEDA
■MATLAB、Simulink ベースの制御ソフトで、簡単に高度なリアルタイム制御を実行できます。
■モデルシミュレーション機能で容易に最適制御

高性能トルク計

インテリジェント・インターフェース
■スロットル制御I/F　■噴射時期制御I/F
■ダイナモ制御I/F　■EGR制御I/F
■エンジンECU I/F　■その他I/F
■点火進角制御I/F

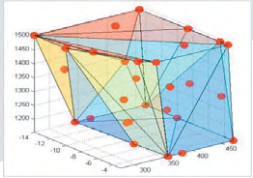
I/O コントローラ　汎用I/O モジュール

テストベンチ 主要ソフトウェア

実験計画・適合自動運転支援・システム管理などのソフトウェアを総合的にご提供しております。

■Open Reai-time Intelligent Optimaization Network(ORION)
適合支援自動計測ソフトウェア
ORIONはA&DとIAVが共同開発した、エンジン開発時にさまざまな条件に応じて最適化する「適合工程」の効率化を図る、エンジンテストベンチ用プロセス最適化支援ソフトウェアです。

■iTEST／システム統括管理ソフトウェア
実験・データ収集プロセスのパワフルな計測・制御ソフトウェア
チャンネル、機器制御ロジック、インターロック制御ロジック、処理・演算、モニター画面などのエンジン試験のための設定を行います。



■IAV EasyDoE Tools
実験計画統合ソフトウェア
モデルベース適合プロセスの開発において、適合エンジニア自身が設計できるよう、全ての適合プロセスを一つにまとめた使い易いフレンドリーなDoEツールです。

DB管理PC

総合保存管理　リモート・モニター機能
パラメータ管理　システム活用レポート
テスト要求の管理

■iCentral／データベース総合管理
複数のテストベンチを統合的に一括管理する為の管理ソフトウェアです。各テストベンチの諸元、実験データ、設定パラメータなどの保存や各種ライブラリの総合管理を行い、リモートモニタ機能も有しています。

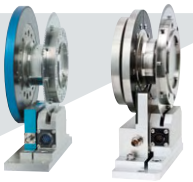
Cell_1 テストベンチ　Cell_2 テストベンチ　Cell_n テストベンチ

■IAV社とエンジン/トランスミッション・テストベンチの分野でアライアンスを組み、新たな世界標準の開発ツール提供を目指す。
ORION、EasyDoE Tools、Velodynを採用したトランスミッション適合のツールもご提供しています。

システム構築のソリューション

A&Dは、試験機で重要な計測要素の一つである力(Force)計測を中心とした各種センサ、データ解析や高速制御の要となる高速演算装置(DSP)などのハードウェアを自社開発し、システム構築に必要なコンポーネントのご提供をしております。

力計測センサ



RTS-E/RTS-E2
シリーズセンサ

RTS-S
シリーズセンサ

単体精度／0.03%
設置時精度／0.05%保障

RTSシリーズは、定格F.S.と定格の1/5F.S.のダブルレンジで使用できます。

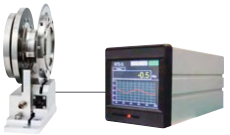
シリーズ／容量	200 Nm	500 Nm	1 kNm	2 kNm	5 kNm	ダブルレンジの対応
RTS-E	○	○	○	○	Option	○
RTS-E2	○	○	○	○	Option	Option
RTS-S	○	○	○	○	○	○

■RTS(Rotation Torque Sensor)

RTSは、A&DのDSP技術と高速テレメータ技術によって生まれた、分担力検出方式の軸トルクセンサです。このセンサにより非接触でトルクとスラスト、ラジアル力の同時計測が可能。高速で微細な現象を17bit相当の高分解能と、50kspsの高速サンプリングで測定しデータをご提供します。

RTS-Eシリーズ　受信BOX　AD7891トルク計

RTS-E2シリーズ　受信BOX　AD7893トルク計



RTS-9シリーズ　AD7893トルク計

■WFS(Wheel Force Sensor)

WFSは、A&Dのコア技術である力計測技術を採用し、実車走行時のタイヤホイールに作用する駆動力・トルク・荷重などを高精度に計測する6分力センサです。このセンサは、計測精度0.1%・分解能1/4000・応答性1/1000秒で発進(高負荷)から通常走行(軽負荷)まで、全ての挙動を捉えることができます。

■計測精度：±0.1%

■高速応答：1ms

■高分解能：1/4,000
乗用車用モデル
●荷重(P-P)：6N
●トルク(P-P)：1.8Nm

■WFS仕様(一例)
定格容量：FX24kN, Fy15kN, Fx24kN
Mx4.5kNm, My4kNm, Mz4.5kNm
質量：3.2kg
温度保障範囲：10～80℃
零点の温度影響：0.005%/℃
スパンの温度影響：0.005%/℃
回転速度：2000rpm

WFS解析部(DSP)

■WPS (Wheel Posture Sensor)

WPSは実走行時のホイールアライメント変化や、操舵によるホイール姿勢や位置の変化をリアルタイムに測定します。WPSをVMS(車載統合計測システム)に組込むことにより、WFS(Wheel Force Sensor)等と同期し計測する事ができ、サスペンションなどのダイナミック評価が可能となります。

■高精度：高分解能アブソリュート
エンコーダ採用

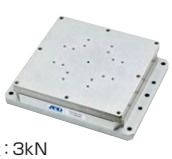
■計　量：バネ下重量1.4kg実現

■WPS仕様

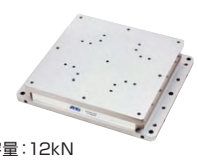
位置範囲(mm)	±150(Dx), ±200(Dy), ±180(Dz)
角度範囲(deg)	±30(Ax), ホイール回転(Ay) ,±180(Az)
位置分解能(mm)	0.024(Dx) ,0.024(Dy), 0.01(Dz)
角度分解能(deg)	0.0027(Ax), 0.09(Ay), 0.0027(Az)
高新周波数(Hz)	100
バネ下重量	1.4kg

■PFS (Plate Force Measurement Sensor)

路面からの反力を6分力で高速・高精度に測定するセンサと計測器を組合わせたシステムです。ホイール分力計(WFS)では測定できないタイヤが発生する力を路面反力として測定することができます。

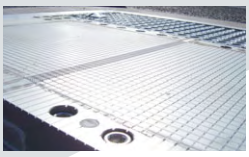


容量：3kN
プレートサイズ：300×300mm



容量：12kN
プレートサイズ：400×400mm

容量：30kN/60kN
プレートサイズ：250×250mm



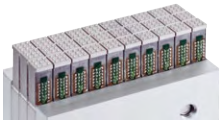
■フォースマトリックスセンサ

接地分力計(フォースマトリックスセンサ)は、小型センサの組み合わせにより、列から面までの力の分布(X、Y、Z軸方向)を測定可能、走行中のタイヤが接地する路面にかける力を高速、高精度に計測します。

接触部／7.5mm×7.5mm×10
容　量／接地力(Z方向)100N
前後力(X方向)50N
左右力(Y方向)50N

最大96ユニット、2880chを20kspsで全ch同時サンプリングします。

10×1列の基本センサユニット

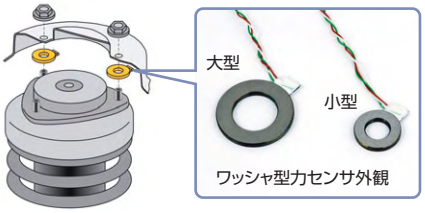


10×3列のセンサユニット例

■ワッシャ型力センサ

特殊構造のひずみゲージにより、ヒステリシスを抑えたワッシャ型の小型力センサです。
定格容量(5ton程度まで)・形状については、ご相談に応じます。

■ねじ締結部に働く力を計測します。
■用途事例(多点同時計測の例)
●ストラットアッパ4輪分の同時計測
●エンジンマウント締結部の力計測
●その他、ねじで締結している部分の力計測



ワッシャ型力センサ外観

注) この製品は、形状寸法や使用目的など多岐にわたります。
お客様のご要望に応じてラインナップを取り揃えてまいります。

専用インテリジェント多点ひずみ計

コントローラ（DSPプラットフォーム）

DSPコントローラAD5400シリーズは、RTOSをベースとした高速計測･制御･リアルタイムシミュレーションを実行する、用途･目的に応じ用意された多彩なプラットフォーム群です。MATLAB、Simulink、Stateflowで記述されたモデルを実行コードに変換後、GUIビルダーであるAD-VirtualConsoleで作成されたGUIと共にプラットフォームに転送され実行されます。

■AD5445/AD5446/AD5447
最新のCPUテクノロジー（マルチコア／マルチCPU）を駆使したHILSシステム。最大32CPUコアをサポートし、大規模モデルの実行が可能となります。

■AD5435
小規模HILS、RPT、計測制御盤等に利用
制御サイクルMAX50μs

■AD5440
中規模HILS
制御サイクルMAX100μs

■AD5410
大規模HILS、RPT、計測制御盤等に利用
制御サイクルMAX100μs

■AD5450
RPT
制御サイクルMAX1ms

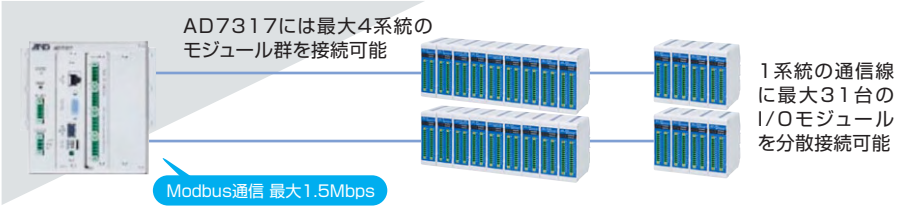
■AD5454
RPT
汎用の信号処理プラットフォーム

テストベンチ 主要コンポーネント

■ANDROMEDA／リアルタイム制御機器
MATLAB、Simulinkベースの制御ソフトで、リアルタイム制御を実行します。車両シミュレーション機能／ドライバシミュレーション機能／ダイナモ･スロットル制御機能/最適制御用モデルシミュレーション

■AD-PhoenixRT/リアルタイム燃焼解析システム
全連続サイクルの解析演算を行い、最大遅延2サイクル以内に解析結果を出力するリアルタイム燃焼解析システムで、CA50の最適化制御やメガノック回避処理などの制御ループにも威力を発揮します。

■ユニバーサルECU
フルパス、バイパスに対応した実ECUの代行制御をします。スロットル制御点火･噴射タイミング制御／各種アクチュエータ制御



■フィールドバスI/Oシリーズ
テストベンチなど、高レベルのノイズが存在する環境での信号計測に適した高いノイズ耐性･省配線･省スペース化を実現します。

■I/Oモジュール
アナログ電圧入力･熱電対入力･測温抵抗体入力(Pt)･アナログ電圧/電流出力･デジタルI/O･PWM入出力･回転センサ入力など、各種I/Oモジュールを提供します。

■WCA／リアルタイム振動･騒音解析システム
振動･騒音解析に必要なスペクトル･アベレージ機能など、FFT分析に必要な機能を提供します。スペクトル解析／伝達関数測定／次数比分析／トラッキング解析／リアルタイムオクターブ解析

■AD3723 AMKI
聴感基準ノック強度インジケータ
聴覚末梢系モデルによりエンジン音からノック音の"聞こえ方の強さ"を推算し、聴感評価基準に対応したノックの強度値を得ることができます。

■AD3722 CNM
燃焼騒音モニタ
筒内圧から燃焼騒音のレベルを解析してモニタし、基準値を超えた場合には警告を発する燃焼騒音レベルインジケータとして、ディーゼルエンジンの静粛性試験などに最適です。

■AD3554
回転変動計
A&Dの回転変動計測方法は、回転パルス信号の瞬時周波数を求める手法として解析的信号法(ヒルベルト変換法)を用いています。この手法はにより回転変動の変位･速度･加速度を連続情報として高精度に分析できます。

Automotive Technologies

次世代試験ツールのご提案●

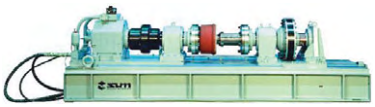
自動車部品テスト

■自動車部品テスト装置

自動車は、ステアリング/ブレーキ/タイヤ/ドライブシャフト/クランクシャフト/CVJ/サスペンションなど多くの部品から構成されています。これらにも、所定の試験法や品質管理のためのテスト装置が必要になります。A&Dは、計量技術・電子制御技術・油圧制御技術などでお客様のご要求に対応する試験機をグループ企業やコラボレーション企業と協調してご提供しております。

タイヤ試験機
(ムービングベルト式)

クラックシャフト試験機



ブレーキ試験機

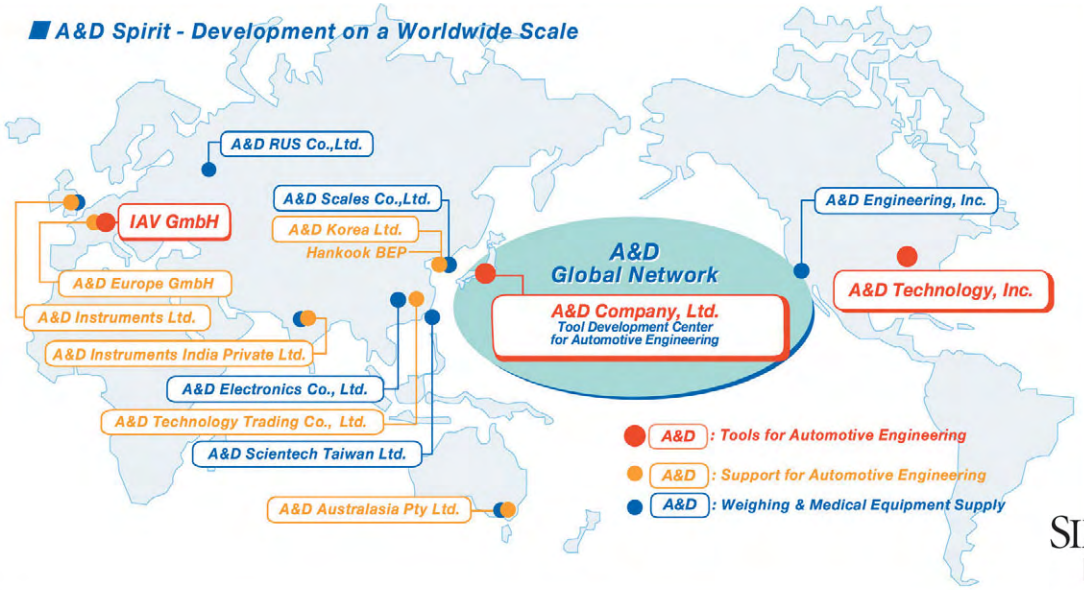
ブレーキ摩擦試験機

材料試験機

*ここでは,製品の一部を紹介しています。最寄りの営業所までお問い合わせください。

グローバルな視点からお客様にご奉仕します

弊社は、創業当時から世界を念頭においたビジネス展開を方針に掲げ、これを実行してまいりました。現在では、世界9カ国に販売を中心とする現地法人を設置し、4カ国に生産拠点を置くにいたっております。自動車関連の先端・未来的な技術は国内の開発・技術センターが中心となり、米国の「A&D Technology, Inc.」・ドイツの「IAV GmbH社(協業提携)」をはじめとし、夫々の専門分野の優れた技術を保有する企業とのアライアンスを積極的に進めております。



IAVはドイツiAV Gmbh社の略です。
MATLAB、Simulink、StateflowはMathWorks社の登録商標です。

SIMULINK Enabled
MathWorks Partner

安全上のご注意 ●ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

株式会社エー・アンド・デイ

本　社　〒170-0013　東京都豊島区東池袋3丁目23番14号
TEL.03-5391-6126(代)　FAX.03-5391-6129

■札幌出張所	TEL.011-251-2753(代)	FAX.011-251-2759
■仙台出張所	TEL.022-211-8051(代)	FAX.022-211-8052
■東京営業課	TEL.03-5391-6128(直)	FAX.03-5391-6129
■東京北営業所	TEL.048-592-3111(代)	FAX.048-592-3117
■東京南営業所	TEL.045-476-5231(代)	FAX.045-476-5232
■静岡出張所	TEL.054-286-2880(代)	FAX.054-286-2955
■名古屋営業所	TEL.052-701-5681(代)	FAX.052-701-5683
■大阪営業所	TEL.06-4805-1200(代)	FAX.06-4805-1201
■広島営業所	TEL.082-233-0611(代)	FAX.082-233-7058
■福岡営業所	TEL.092-441-6715(代)	FAX.092-411-2815

http://www.aandd.co.jp

●外観及び仕様は改良の為、お断りなく変更する場合があります。
●本カタログの内容は2011年6月現在のものです。

*AUTO TECH-ADJC-05-BP5-11605